

Matematička preciznost i jezik

Na kraju školske godine...



Anđelko Marić, Sinj

Učitavanje ili izmišljanje riječi

Znamo da se od nekih riječi, raznim predmetcima (prefiksima), dobivaju nove riječi čija su značenja manje ili više slična značenju polazne riječi. Te riječi, najčešće su imenice ili glagoli. Promatramo dva glagola sa značenjima u samim početcima pismenosti. Ti glagoli su: *pisati* i *čitati*.

Od glagola pisati možemo izvesti nove glagole, kao primjerice: napisati, zapisati, opisati, upisati, dopisati, propisati i još neke.

Od glagola čitati imamo nove glagole: pročitati, očitati, načitati i tako dalje.

Predmetci kojima smo dobili nove riječi su prijedlozi: *na*, *za*, *u*, *o* i drugi. Vidimo da neki od prijedloga mogu stajati uz oba, neki samo uz jedan, a neki ne stoje ni uz jedan glagol. Tako, na primjer, ne

postoji izvedenica ni jednoga od tih dvaju glagola i prijedloga *niz*.

Izvedenice se mogu dobiti i bez umetanja tih prijedloga, na primjer *pisakarati*.

Čitanje bismo mogli definirati kao postupak pretvaranja pisanog teksta u govorni.

Zato se neki tekst može nekome *pročitati*. Isto tako tekst možemo *dočitati*, to jest završiti započeto čitanje. Možemo (se) *načitati* ili *očitati*.

Postavljam čitateljstvu javno pitanje: Možete li se vi negdje ili nekome *učitati*, odnosno nešto *učitati*? Kraće, što znači riječ *učitati*?

Ovo isto pitanje postavio sam jednome našem poznatom matematičaru, pedagogu i plodnom piscu. Odgovorio je kratko: "Glupost."

Ta riječ ne pripada u riznicu hrvatskoga književnog jezika. Zato i izvedenica od te nepostojeće riječi (učitavanje) nije dobar *terminus technicus* ni u jednoj struci.

Zbog toga se često, i po nekoliko puta dnevno osjećam kao da je na mene izvršen prepad. Naime, svaki put kada uključim računalo, tada doznam za *učitavanje vaših postavki*. Tu se vjerojatno misli na neke moje *postavke*, jer je računalo moje. Uostalom, što su to ili koje su to vaše postavke?

O ovome bi se moglo još ponešto reći, ali mislim da je i ovo dosta.

Završit ću s pokušajem objašnjenja tvorbe ovog izraza.

Vjerojatno, u nekom jeziku, glagol izveden po formuli *prijedlog+glagol*, u ovom slučaju *u+čitati* ima neko značenje

Umjesto da se ta riječ dobro i stručno prevede i obogati naše stručno nazivlje, uz obilje nepotrebnih tuđica nude nam *domaće* riječi koje to nisu.

Postoje li tri slična trokuta?

Izraze kao što su: *tri slična trokuta*, *pet sličnih tetraedara* i još neke takvog oblika susrećemo u našoj stručnoj matematičkoj literaturi. Iako je potpuno jasno što se pod svakim od tih izraza misli i teško može doći do zabune, ipak sa strogoga matematičkog gledišta, tako nije dobro kazati.

Sličnost dvaju likova ili dvaju tijela, općenito dvaju podskupova točaka prostora definira se kao *binarna relacija* na podskupovima prostora.

To znači sa se sličnost definira kao međusobni odnos (domaća riječ za relaciju) dvaju likova, odnosno dvaju tijela. Zato izrazi: *tri slična trokuta*, četiri slična pravokutnika, ili pet sličnih tetraedara ne znače zapravo ništa.

Ono što se pritom misli trebalo bi izreći ovako: tri trokuta (četiri pravokutnika, pet tetraedara) od kojih su svaka dva, u parovima slična.

Iako se pod kolokvijalnim nazivom tri slična trokuta zna na što se misli, ipak su u nekim slučajevima potrebna dodatna objašnjenja.

Naime, svaka dva od više trokuta mogu biti, u parovima, slični, ali s različitim koeficijentima sličnosti.

Rješenja i načini

Poznati američki matematički pedagog mađarskog podrijetla *Pal Polya* jednom je napisao da je korisnije jedan zadatak riješiti na dva načina, negoli stotinu zadataka na jedan te isti način. Ne ulazeći u raspravu o ovoj misli, kažimo odmah da se često pojmovi oko rješavanja zadataka ne nazivaju pravim imenom. Događa se da, ako netko riješi neki zadatak na dva ili više načina, onda to nazove: prvo rješenje, drugo rješenje i tako redom. Ovo uopće nije dobro, a pogotovu nije dobro ako se radi o rješavanju algebarskih jednadžbi. Naime, u tom slučaju dolazimo u izravni sukob s *osnovnim stavkom algebre*.

Pretpostavimo da smo neku kvadratnu jednadžbu riješili na pet različitih načina, to jest da smo je riješili primjenom pet različitih metoda i da kažemo da je to pet različitih rješenja te jednadžbe.

Poznato je da kvadratna jednadžba, u svakom slučaju ima točno dva rješenja, bez obzira na međusobni odnos i narav tih rješenja. Zato je besmisleno kazati da je to, što smo pri rješavanju dobili, pet rješenja te jednadžbe. To nisu rješenja. To su različiti načini, metode ili postupci rješavanja i taj broj nije ničim zadan ni određen i ovisi samo o spretnosti i domišljatosti rješavatelja.

Riješiti neki matematički zadatak ili problem znači naći sva rješenja.

Ako je neki zadatak riješen domišljato, kratko i nestandardno, tada kolokvijalno kažemo da je to "lijepo rješenje". Naravno, u smislu svega rečenoga, da je bolje kazati da je zadatak *lijepo riješen*.

Rješivost

Na jednom seminaru za nastavnike matematike bilo je, između ostaloga, i predavanje o raznim analizama pisanog ispita iz matematike.

Od cijeloga obilnog teksta s projektoru posebno sam zapamtio dio rečenice: . . . a *nerješive* zadatke, učenici. . .

Izraz *nerješiv* uzet je iz neutralnog jezika, ali kao matematički stručni naziv ima posebno, strogo određeno značenje.

Kada kažemo da je matematički zadatak (općenitije problem) nerješiv, to znači da ne postoji ni opća ni posebna metoda ili algoritam kojom se može naći rješenje tog zadatka. Ovdje se pod riječi *rješenje* smatra točno, matematičko rješenje, na primjer:

$$x = \frac{5\sqrt{3}-1}{2}.$$

Ono što je za matematičara nerješivo, za nekoga drugog stručnjaka koji računa s približnim, zaokruženim vrijednostima nije nerješivo. Primjerice, građevinar sve izražava racionalnim brojevima.

Isto tako treba razlikovati nerješiv zadatak i zadatak koji *nema* rješenja.

Promatrajmo dvije jednačbe:

1) $\sin x = 2,$

2) $\sin x = x.$

Za prvu jednačbu, na temelju svojstava funkcije *sin* zaključujemo da jednačba nema rješenja.

Ako za neki matematički zadatak utvrdimo, to jest dokažemo da nema rješenja, zadatak je s matematičkog gledišta riješen, a time i rješiv.

Drugi zadatak je složeniji. Ne postoji metoda kojom se mogu riješiti jednačbe ovakva oblika. Može se dokazati da ova jednačba ima tri rješenja, za koja vrijedi $x_1 = 0, x_2 + x_3 = 0.$

Prvo rješenje nismo odredili rješavanjem nekom metodom, nego smo ga "pogodili". Ako smo rješenje ili rješenja jednačbe "pogodili", smatra

se da smo jednačbu riješili ako smo dokazali da osim tih, jednačba nema drugih rješenja.

Iako postoje metode kojima se rješenja ovakvih jednačbi mogu po volji točno *približno* odrediti, ipak kažemo da je jednačba nerješiva.

Prošli utorak, idući tjedan

Ovdje ćemo kazati nekoliko riječi o još jednom pogubnom utjecaju na hrvatski jezik. Nazovimo taj utjecaj *nominativizacija* jezika. Naime, trenutačno najutjecajniji jezik na svijetu nema ni padeže ni sklopnive riječi, to jest rabi samo nominativ i to širi na sve jezike koji mu to dopuštaju.

U tisku ili na televiziji možemo često pročitati ili čuti vijesti poput ovih:

Prošli utorak odigrana je odlučujuća utakmica nogometne lige.

Sljedeći četvrtak idemo na izlet.

Zamislimo da su se ti događaji, umjesto u utorak, odnosno u četvrtak oba zbili u srijedu. Promjenom imena dana u tim dvjema rečenicama, dobijemo nove rečenice.

Prošla srijeda odigrana je odlučujuća utakmica nogometne lige.

Sljedeća srijeda idemo na izlet.

Ovome nije potreban nikakav komentar. Osim: Živio nominativ!

Školska godina, što je to?

Ovaj tekst bit će objavljen u posljednjem broju MIŠ-a u tekućoj *školskoj godini* i govori o tom pojmu. Vjerojatno nekoga zbunjuje ovaj podnaslov, ali zaista izgleda da se ne zna što je to školska godina.

Svake godine u rujnu možemo čuti ili pročitati ovakve vijesti: Ove godine školska godina počinje (na

primjer) 7. rujna. To je isto kao da kažemo da će 2012. godina početi 7. siječnja.

Pojasnimo o čemu se radi. Pojam školske godine određuje se zakonom, kao vremensko razdoblje od 1. rujna jedne do 31. kolovoza sljedeće kalendar-ske godine. Matematičar bi ovdje još dodao da je ovaj interval zatvoren. Osim školske, slično se određuju i neke druge godine, kao što su: aka-demska, klimatološka, židovska i mnoge druge.

Sve ove godine su poseban slučaj općega, šireg pojma *godine* kao astronomskog (sunčeva) pojma.

Jedna godina je vremensko razdoblje koje je jed-nako ophodnom vremenu Zemlje oko Sunca. To vrijeme, kako znamo približno iznosi 365 dana i 6 sati. Da bi godina trajala cijeli broj dana, daljnje po-jedinosti (kao što su uvođenje prijestupne godine i slično) određuju se kalendarom.

Bilo koji dan u godini može se uzeti za početak go-dine. Matematičar bi rekao: ishodište odaberemo po volji. Upravo, po tom ishodištu, uz neke ka-lendarske posebnosti, razlikujemo godine različitih naziva. Već u Starom zavjetu u Knjizi postanka piše: Neka vam ovaj mjesec bude prvi mjesec u godini. Desetoga dana ovog mjeseca. . .

U tijeku jedne školske godine organizira se određena cjelina nastave koja se zove *razred*. Nadne-vak početka i završetka nastave ne propisuje se

općenito, nego se iz praktičnih razloga određuje za svaku školsku godinu posebno. To je taj datum koji se, u posljednje vrijeme pogrešno naziva početak školske godine.

Da zbrka bude još veća, nedavno je uveden, nepot-rebno i nepravilno još jedan pojam, kojega nazvaše *nastavna godina*.

Netko je, izgleda, htio popraviti ovu zbrku oko početka školske godine i vjerojatno razmišljao ova-ko: Dobro, to nije početak školske godine, pa ne-ka bude početak nastavne godine, jer tog dana počinje nastava u toj školskoj godini.

Što na ovo reći? Ništa, da ne kažem nešto, poput spomenutog profesora.

Iz sadržaja pojma "nastavna godina" vidimo da on ne pripada pod opći pojam (*genus proximum*) *go-dina* i zato je besmislen, jer to uopće nije godina.

Umjesto zaključaka:

- Školska godina počinjat će i ubuduće svake godine 1. rujna.
- Molimo sredstva javnog priopćavanja da nas na vrijeme obavještavaju o početku nastave u pojedinoj školskoj godini.
- One koji su izmislili nepostojeću *nastavnu go-dinu*, molimo da je isto tako zaborave.

